

УДК 621.01

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ АГРЕГАТІВ ЗНИЖЕННЯМ КОЛИВАНЬ ЙОГО ЕЛЕМЕНТІВ

Галич І.В., ст. викл.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)*

Ступінь універсальності сучасних тракторів та машинно-тракторних агрегатів (МТА) постійно підвищується. Кожен сучасний трактор або агрегат повинен бути пристосований до виконання все більшого числа різноманітних сільськогосподарських, тягових, транспортних та інших операцій, тому все більш складними стають їх конструкції. Для підвищення продуктивності енергоємність тракторів постійно збільшується, підвищуються швидкості руху агрегатів. Це призводить до збільшення динамічної навантаженості деталей та елементів тракторів та агрегатів, підвищення рівня коливань й вібрацій. Динамічні та вібраційні навантаження негативно впливають як на виконання агротехнічних вимог, так і на вузли й деталі трактора або агрегату [1].

Таким чином, дослідження з підвищення ефективності експлуатації, при проектуванні нових та експлуатації існуючих сільськогосподарських агрегатів шляхом зниження коливань його елементів через баластування та застосування здвоєних колісних систем є актуальною та перспективною науково-прикладною проблемою.

Розглядаючи зовнішні джерела збудження необхідно звернути увагу на нерівномірність дії крюкової сили тяги. Експериментальними дослідженнями [2-4] визначено спектральні щільності крюкового зусилля трактора під час культивування по дискованому полю та пару. Основна енергія спектру знаходиться в межах від 0 до 1 Гц, а друга гармоніка – 2,5-3,5 Гц.

Тому метою дослідження є підвищення ефективності експлуатації сільськогосподарських агрегатів шляхом зниження коливань його елементів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у вирішенні науково-прикладної проблеми підвищення ефективності експлуатації при проектуванні нових та експлуатації існуючих сільськогосподарських агрегатів.

Теоретичні дослідження динаміки просторового руху трактора та МТА з урахуванням впливу профілю опорної поверхні виконано для двох варіантів профілю опорної поверхні: поле підготовлено під сівбу та поле після оранки. При цьому визначено форми профілю опорної поверхні та залежності висоти профілю опорної поверхні від часу коліс трактора. Розраховано спектральні щільності профілю опорної поверхні.

Складено математичну модель динаміки МТА у складі трактора з шарнірно-з'єднаною рамою та сівалкою [5], що враховує рух коліс по профілю опорної поверхні та коливань рам в трьох вимірному просторі, що на відміну від відомих враховує рух елементів трактору у просторі, динамічну модель колеса

та форму профіля опорної поверхні. Розв’язано систему лінійних диференційних рівнянь за допомогою ССКА «КиДиМ» та чисельно – в GNU Octave.

Наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення науково-прикладної проблеми, що виявляється в підвищенні ефективності експлуатації машинно-тракторних агрегатів шляхом зниженням коливань його елементів. Це досягнуто за рахунок створених нових методів оцінки ефективності комплектування та агрегування МТА що враховують функціонування на різних профілях опорної поверхні.

Таким чином, виконаний аналіз джерел коливань елементів сільськогосподарських агрегатів та способів їх зниження [6] показав, що при роботі трактора виникають різноманітні динамічні процеси. Це перехідні і сталі динамічні процеси, крутильні коливання в приводі і системі автоматичного регулювання двигуна, низькочастотні і високочастотні (вібрації) коливання окремих деталей, періодичні і випадкові процеси, що виникають внаслідок взаємодії трактора і знаряддя з ґрунтом, а також коливання, які генеруються окремими агрегатами і системами трактора.

Встановлено, що коливальні процеси в тракторі можна розділити на три великі групи: коливання окремих деталей трактора; крутильні коливання в багатомасовій динамічній системі двигун-силовий привід; низькочастотні коливання і перехідні процеси в системах трактора (в системі регулювання частоти обертання колінчастого вала двигуна, в системі підресорювання і ін.).

### Список літератури:

1. Галич І.В., Антощенко Р.В. До аналізу впливу коливань елементів машинно-тракторного агрегату на динамічні та експлуатаційні показники. *Науковий журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів»*. Харків, №9. 2017. С 103-107.
2. Шаповалов Ю.К., Мельник В.І., Антощенко Р.В. та ін. Результати експериментальних досліджень тягової динаміки трактора ХТЗ-242К. *Інженерія природокористування*. – Харків: ХНТУСГ. 2018. С 6-15.
3. I. Galych. Results of experimental researches of tractor fluctuations KhTZ-242K.20. *TEKA. COMMISSION AND ENERGETICS IN AGRICUTURES*. 2018, Vol 18, No 4. 2018. С 35-40.
4. Мельник В.І., Антощенко Р.В., Антощенко В.М., Кісь В.М., Галич І.В. Результати експериментальних досліджень тягової динаміки трактора ХТЗ-243К. *Вісник ХНТУСГ імені Петра Василенка*. Харків, 2019. Вип. 198. 2019. С181-187.
5. Галич І.В., Антощенко Р.В., Антощенко В.М. До дослідження динаміки трактора з шарнірно-з’єднаною рамою і урахуванням нерівності опорної поверхні. *Інженерія природокористування*. Харків, 2019. №2(12). 2019. С 28-37.
6. Галич І.В. Аналіз джерел вібрацій та коливань елементів машинно-тракторного агрегату. *Подільський вісник*. Кам’янець-Подільський, 2019, Вип 30. 2019. С 72-79.